

# 化学习题中隐含条件种种……

北京师范大学宁江附属中学 郭莉莉

近几年的高考题中,为了考查考生思维的深刻性和缜密性,命题者往往在题中设置了一些重要的隐含条件,解题时若忽视或没有充分利用这些隐含条件,将会造成错解。现结合实例剖析如下。

## 一、隐含在可逆反应中

例1 在一活塞式的密闭容器内,充入 22.4mL(标准状况,下同)NO,然后再充入 11.2mLO<sub>2</sub>,充分反应并保持温度、压强不变,则容器内气体的密度是( )

- A 等于 1.369 g·L<sup>-1</sup> B 等于 2.054 g·L<sup>-1</sup>  
C 在 1.369g·L<sup>-1</sup> 和 2.054g·L<sup>-1</sup> 之间  
D 大于 2.054g·L<sup>-1</sup>

解析:依据  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  反应和题中给的数据来看,若只有 NO<sub>2</sub> 生成,在标准状况下密度为  $d=46/22.4=2.054$  (g·L<sup>-1</sup>),很多同学不再思索就错选了 B。这里忽视了隐含条件:可逆反应  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ,由于  $d=m/V$ , $m$  一定,但  $V$  减小,故密度大于 2.054g·L<sup>-1</sup>,所以应选 D。

## 二、隐含在溶液中

例2 有五瓶溶液分别是: 10mL 0.60mol·L<sup>-1</sup> NaOH 水溶液; 20mL 0.50mol·L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 水溶液; 30mL 0.40mol·L<sup>-1</sup> HCl 水溶液; 40mL 0.30mol·L<sup>-1</sup> CH<sub>3</sub>COOH 水溶液; 50mL 0.20mol·L<sup>-1</sup> 蔗糖水溶液。以上各瓶溶液所含离子、分子总数的大小顺序是( )

- A > > > > B > > > >  
C > > > > D > > > >

解析:题中对五种溶液虽都明确了水溶液,但不少考生在解题时并没有充分重视。他们自然地利用浓度、体积等条件求出溶质的物质的量,再进一步推导计算,最终造成错解。若能认真审题,对溶液中所含离子、分子进行全面分析,从而发现“水溶液中的微粒主要应是水分子”这一隐含条件,正由于这一隐含条件制约着解题的结果,因此可得出微粒总数的大小应由溶液的体积来决定。从中不难得出正确答案为 D。

## 三、隐含在实验过程中

例3 实验室用 H<sub>2</sub> 还原 CuOmg,实验完毕后称得剩余固体 ng,共用去 H<sub>2</sub>Wg,则被还原的 CuO 占原 CuO 的质量分数为( )

- A  $(n/m) \times 100\%$  B  $(40W/m) \times 100\%$   
C  $[(m-n)/n] \times 100\%$  D  $[5(m-n)/m] \times 100\%$

解析:命题者在题干中隐蔽一些几乎可以假乱真的迷惑因素。试题既已知氧的量(m-n),又已知 H<sub>2</sub> 的消耗量,有些同学觉得可能有两个选项,殊不知,在反应过程中 H<sub>2</sub> 不但是还原剂,还是保护气,防止生成的 Cu 被氧化,故在实验过程中用去 H<sub>2</sub> 的质量不是参加反应的 H<sub>2</sub> 的质量!这就是分析本题正确与否的关键所在。因为固体减少的质量就是 CuO 中所含氧元素的质量,故反应掉的 CuO 的质量为  $[80(m-n)]/16g = 5(m-n)g$ ,从而易知本题答案为 D。

## 四、隐含在反应物质的浓度

例4 向 50 mL 18mol·L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液中加入足量的铜片

并加热,充分反应后,被还原的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的物质的量为( )

- A 小于 0.45mol B 等于 0.45mol  
C 在 0.45mol 和 0.90mol 之间 D 大于 0.90mol

解析:假设 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 全部参加反应,则被还原的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的物质的量为 0.45mol,但随着反应的进行, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 被消耗, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的浓度不断降低,当降到一定范围时,就不再与 Cu 反应,这是正确解答本题的隐含条件。因此参加反应的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 应小于 0.9mol,被还原的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的物质的量则小于 0.45mol。所以应选 A。

其实,浓盐酸和 MnO<sub>2</sub> 的反应与浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 Cu 的反应非常类似,随着反应的进行,当“浓”变化为“稀”时,反应就不再发生,而足量的 Zn 与一定量的浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 反应,得到的气体先为 SO<sub>2</sub> 后为 H<sub>2</sub>。而 HNO<sub>3</sub> 与金属反应时,随着“浓”逐渐变为“稀”,HNO<sub>3</sub> 的还原产物的价态也随之降低。

如将 1.92g 铜粉与一定量浓 HNO<sub>3</sub> 反应,当铜粉完全作用时,收集到气体 1.12L(标准状况),则所消耗 HNO<sub>3</sub> 的量是( )

- A 0.12mol B 0.11mol C 0.09mol D 0.08mol

解析:本题隐含条件是:随着反应的进行, HNO<sub>3</sub> 逐渐由浓变稀,收集到的气体 1.12L 应为 NO<sub>2</sub> 和 NO 混合气体。本题简捷的解法是根据反应前后 N 原子守恒,可求出消耗 HNO<sub>3</sub> 的量  $n(\text{HNO}_3)=2n[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2]+n(\text{NO}_2)+n(\text{NO})=2n(\text{Cu})+n(\text{NO}_2)+n(\text{NO})=2 \times (1.92/64)+1.12/22.4=0.11(\text{mol})$ ,故选 B。

## 五、隐含在 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 中

例5 将铁屑溶于过量盐酸后再加入下列物质,会有三价铁生成的是( )

- A 硫酸 B 氯水 C 硝酸锌 D 氯化铜

解析:考生在做此题时,易选 B 而漏选 C,这类考生只考虑铁屑与盐酸反应生成二价铁,二价铁再与氯水反应会有三价铁生成,而忽视了隐含条件:过量盐酸中的 H<sup>+</sup> 与 Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 中的 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 结合成 HNO<sub>3</sub>,与 Fe<sup>2+</sup> 可发生反应  $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ,故应选 BC。

## 六、隐含在水解平衡中

例6 把三氯化铁溶液蒸干灼烧,最后得到的固体产物是( )

- A 无水三氯化铁 B 氢氧化铁  
C 氧化亚铁 D 三氧化二铁

解析:考虑不周的考生易选 A 或 B。题中隐含条件是:在三氯化铁溶液中存在着水解平衡  $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ ,随着加热、蒸发的进行,上述平衡右移, HCl 的挥发,进一步促使平衡右移,而蒸干灼烧时,还存在着  $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  的分解反应。因此,最后得到的固体产物应为三氧化铁,故选 D。

其实,化学习题丰富多彩,其中隐含的“陷阱”也是多种多样的,不只是以上十种情况,这就要求同学们在解题时,仔细审题,运用已有的化学知识充分挖掘出题中的隐含条件,从而找出最佳的思维方法,以求达到准确且快速地解题。